©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Beobachtungen zur Entwicklung von *Pseudotergumia fidia* (LINNAEUS 1767) aus dem südöstlichen Frankreich (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae)

von

David JUTZELER

Zusammenfassung: Durch Freilandbeobachtungen am Col de Brouis (Alpes Maritimes, F) und vollständige Aufzucht vom Ei bis zum Falter beabsichtigte der Verfasser, näheres zum Aussehen, Verhalten und zur Entwicklung von Ei, Raupe und Puppe von *Pseudotergumia fidia* zu erfahren. In einem Balkontreibhaus gelang die Zucht bis zum Falter. Der Entwicklungsverlauf ist typisch für mediterrane Arten aus sommertrockenen Gebieten mit milden Wintern. Die Jungraupen verließen das Ei nach ca. 2 Wochen und begannen nach dem Verzehr der Eischale unverzüglich eine 2–2½ Monate dauernde Diapause. Vom Beginn der Nahrungsaufnahme bis ins L_2-Stadium waren die Raupen grün gefärbt, in L_3 intermediär und in L_4 und L_5 braun. Der Farbwechsel fiel mit einer Umstellung von Tag- auf Nachtaktivität zusammen. Die Raupen fraßen den ganzen Winter hindurch und waren im Juni des Folgejahres erwachsen. In Gefangenschaft wurde eine vollständige Entwicklung an mehreren Grasarten beobachtet: *Brachypodium rupestre* (vom Col de Brouis), *Brachypodium ramosum* (aus Süditalien) und *Festuca ovina* (Kanton Zürich).

Observations on the development of *Pseudotergumia fidia* (LINNAEUS 1767) from south-eastern France (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae)

Abstract: Field observations of *Pseudotergumia fidia* were carried out at Col de Brouis (Alpes Maritimes, France) and adult butterflies were bred from the eggs to gather information on the appearance, behaviour and development of its egg, caterpillar and pupa. A balcony greenhouse was succesfully used for rearing caterpillars until pupation and emergence of the imago. The mode of development is typical for species from the Mediterranean region with its dry summers and mild winters. The caterpillars hatched after about 2 weeks. After having fed the egg shell they

Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt/Main, N.F. **14** (4): 357–369, Januar 1994; ISSN 0723-9912.

Eingang: 28. x. 1993

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

immediately entered diapause which lasted for 2–2½ months. Their colour was green from their first absorption of food until L_2 and changed coincided with a chance in feeding activity from day to night time. Feeding continued throughout the winter and caterpillars were fully grown by June the following year. In captivity successful development was observed on the following grass species: *Brachypodium rupestre* (from Col de Brouis), *Brachypodium ramosum* (from southern Italy) and *Festuca ovina* (canton Zurich).

Observations sur le développement de *Pseudotergumia fidia* (LINNAEUS 1767) du sud-est de la France (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae)

Résumé: Les observations faites dans la nature au Col de Brouis (Alpes Maritimes, F) et l'élevage complet – de l'oeuf à l'imago – ont permis à l'auteur d'améliorer nos connaissances sur l'apparence, le comportement et le développement des stades de *Pseudotergumia fidia:* oeuf, chenille et chrysalide. L'auteur a réussi l'élevage jusqu'à l'imago dans une serre sur balcon. Le développement observé est typique des espèces méditerranéennes qui vivent dans des régions à été sec et hiver doux. Les petites chenilles sont sorties de l'oeuf au bout de deux semaines environ et – après en avoir mangé la coquille – sont entrées en diapause durant deux à deux et demi mois. Depuis le début de leur alimentation jusqu'à L_2, les chenilles étaient de couleur verte, à L_3 de teinte intermédiaire, et à L_4 et L_5 de couleur brune. Le changement de couleur a coincidé avec le passage de l'activité diurne à l'activité nocturne. Les chenilles ont continué à manger pendant tout l'hiver et atteint le stade adulte en juin de l'année suivante. L'auteur a observé en captivité un développement complet sur plusieurs espèces de graminées: *Brachypodium rupestre* (du Col de Brouis), *Brachypodium ramosum* (d'Italie du Sud) et *Festuca ovina* (du canton de Zurich).

Aufgabenstellung

Durch Freilandbeobachtung und Zucht wollte ich näheres zur Lebensweise dieses an der ligurischen Küste, im südlichen Frankreich, Spanien und in Nordafrika beheimateten Schmetterlings herausfinden. Besonders interessierten mich

– das Aussehen der ersten Stände,
– der Freßrhythmus der Raupe,
– ob und wann in der Entwicklung eine Diapause auftritt,
– an welchen Gräsern die Raupe in Zucht frißt,
– ob im Freiland eine Vorliebe für eine bestimmte Grasart besteht.

Die Zucht wurde in einem Balkontreibhaus durchgeführt, das durch ein Wärmekabel und Glühbirnen beheizbar ist. Die zur Aufzucht der Raupen notwendigen Futtergräser wurden in Töpfen im Treibhaus gezogen. Die dadurch gewonnenen Erkenntnisse zum Verhalten und Entwicklungsverlauf der ersten Stände dürften in mancherlei Hinsicht auf natürliche Verhältnisse übertragbar sein.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Exkursionen

Eine von P. PROVERA (CH-Ruvigliana) empfohlene Flugstelle am Col de Brouis (Alpes Maritimes) wurde mehrmals aufgesucht, zweimal zur Raupensuche und einmal zur Beschaffung eines Weibchens.

10. Mai 1992, Col de Brouis, 800 m: Ich kätscherte um 21.30 Uhr am Rand eines lichten Pinienwaldes auf einer Magerwiese mit Beständen von *Brachypodium rupestre* und diversen Kräutern. Innert kurzer Zeit konnte eine große Anzahl verschiedenster Raupen festgestellt werden, darunter mehrere von *Melanargia galathea,* 1 von *Hipparchia fagi,* einige von *Brintesia circe,* 2 von *Melitaea didyma,* 1 von *Zygaena hilaris* und 1 von *Polyommatus escheri.* Nach 10 Minuten brach eine Schraube des Kätschers, so daß mit der Taschenlampe weitergesucht werden mußte. Allerdings fand ich damit sozusagen keine Raupen mehr. Eine Raupe von *P. fidia* konnte nicht gefunden werden.

1. Juni 1992, Col de Brouis, 800 m: Ich kätscherte an *Brachypodium rupestre* 2 Raupen von *Brintesia circe* sowie 1 grüne und 1 braune Raupe von *Melanargia galathea.* Die Raupen beider Arten waren ausgewachsen. Bei *M. galathea* handelte es sich um letzte Spätentwicklerraupen kurz vor der Verpuppung. Ferner wurde auch 1 Raupe von *Melitaea didyma* und wenige Raupen von *Polyommatus damon* gekätschert. Raupen von *P. fidia* wurden wiederum nicht gefunden.

9. August 1992, Col de Brouis, 800 m: Ziel war es, ein Weibchen von *P. fidia* zur Eiablage zu bekommen. In einem mit Reben und Pfirsichbäumen bepflanzten Garten entdecke ich den ersten *fidia*-Falter an einem Baumstamm sitzend. An derselben Stelle hielten sich über ein Dutzend Falter von *B. circe* auf, herbeigelockt durch das Pfirsich-Fallobst. Dabei wurde deutlich, daß *P. fidia* gegenüber *B. circe* in viel geringerer Dichte flog. Das einzige Weibchen, das ich erbeutete, flog über derselben Magerwiese, auf der ich im Frühling gekätschert hatte. Es wurde von einem Männchen umworben und wirkte so frisch, so daß ich es vorerst für unbefruchtet hielt. Vorsichtshalber wurde auch das Männchen von *P. fidia* nach Hause genommen. Auf der Magerwiese flogen im übrigen auch *B. circe* und *A. arethusana,* und unweit davon konnte ein Weibchen von *Satyrus actaea* gefangen werden.

Entwicklung

Eiablage, Imaginalverhalten: Am 11. August ließ ich das *fidia*-Paar in einem großen Flugkasten fliegen und hoffte auf eine Paarung. Beigegeben wurden ein Stock von *Cephalaria leucantha* mit Blüten, welche von den Faltern zum Saugen recht intensiv besucht wurden. Am 12.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

August klebten an einer Holzleiste des Kastens 4 *fidia*-Eier. Daraufhin siedelte ich die Tiere in ein kleineres Flugkästchen um, weil ich glaubte, daß so mehr Eier abgelegt würden. Bis am 15. August legte das Weibchen ca. 40 Eier, davon etwa ein Dutzend an dürre Grasteile eines beigegebenen Büschels von *Brachypodium rupestre* und der Rest vor allem an Vorhangtüll im oberen, dem Licht zugewandten Teil des Flugkästchens. Am Abend des 15. August entwischte das Weibchen bei einer Kontrolle und suchte durch die halb geöffnete Balkontüre das Weite – im übrigen eine eindrückliche Demonstration der starken Agilität der *fidia*-Falter, vergleichbar mit derjenigen von *Apatura iris*. Um die maximale Lebensdauer festzustellen, hielt ich das Männchen weiterhin im Flugkästchen und fütterte es regelmäßig. Es lebte bis zum 8. September. Auch drei Tage absolut ohne Fütterung überstand es gut.

Ausschlüpfen der Raupe: Nach rund 2 Wochen schlüpften die Raupen aus den Eiern: die ersten beiden am 25. August und die letzten am 31. August. Die Eischale wurde sogleich vollständig aufgezehrt. Die Räupchen entfernten sich kaum vom Ort des Schlüpfens und blieben auf der Unterlage – mehrheitlich Vorhangtüll – sitzen, um in eine Diapause zu treten. Die strohbraune Färbung ergab auf dürren Grashalmen einen hervorragenden Tarneffekt. Im Hinblick auf diese Diapause können wir von der Annahme ausgehen, daß die Eier auch unter natürlichen Bedingungen an dürre Grasteile abgelegt werden.

L_1: Zwischen dem 21. Oktober und 14. November – nach rund 2 bis 2½ Monaten – verließen die Raupen allmählich ihre Unterlage und waren tagsüber bei Sonne am Futter zu sehen, besonders vormittags. Unmittelbar nach Beginn der Nahrungsaufnahme wurden sie grün und hatten gelbliche Längslinien. Zum Fressen stiegen sie an allen dargebotenen Grasbüscheln in die Höhe. Die Raupen wurden auf *Brachypodium rupestre* (vom Col de Brouis), *Brachypodium ramosum* (vom Monte Gargano, Süditalien) und *Festuca ovina* (Glattfelden, Ktn. Zürich) verteilt. Die Blätter wurden vom Rand her befressen.

Farbtafel: Abb. 1–6: *Pseudotergumia fidia.* **Abb. 1:** Frisch geschlüpfte Raupe mit teilweise gefressener Eischale (rechts) und noch nicht geschlüpftem Ei (links). **Abb. 2:** L_1-Raupe nach Beginn der Nahrungsaufnahme. **Abb. 3:** Raupe in L_2. **Abb. 4:** Raupe in L_3. **Abb. 5:** Raupe in L_4. **Abb. 6:** Raupe in L_5. **Abb. 7–9:** Ausgewachsene Raupen anderer Satyrinen vom Col de Brouis zum Vergleich. **Abb. 7:** *Brintesia circe.* **Abb. 8:** *Hipparchia fagi.* **Abb. 9:** *Hipparchia semele.*

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

1

2

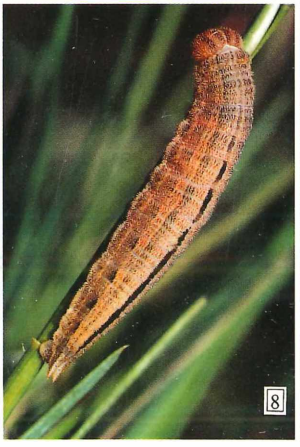
3

4

5

6

7


8

9

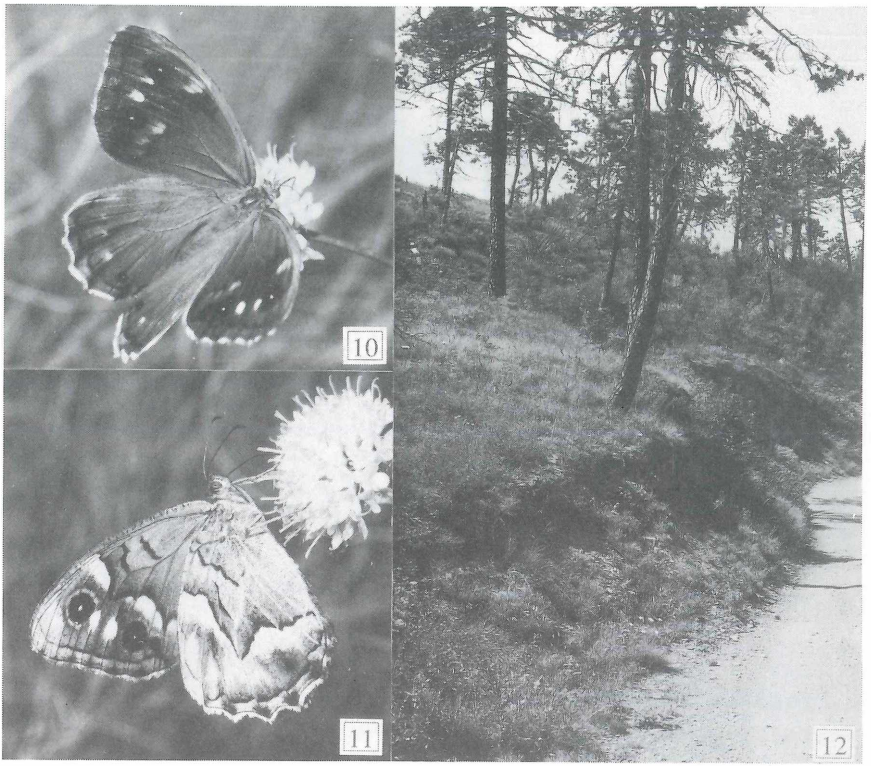
©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

L_2: Am 21. Dezember wurden die ersten L_2 beobachtet, auch sie grün und bei Tage zwischen 9.00 Uhr und 17.30 Uhr fressend, nur ausnahmsweise auch nachts. Eine weitere frische L_2-Raupe wurde am 8. Januar vermerkt. Die letzten L_2 wurden am 25. Februar festgestellt.

L_3: Am 24. Januar stellte ich eine erste L_3-Raupe um 10.00 Uhr beim Fressen fest. Am 31. Januar befanden sich mindestens 3 Raupen im dritten Stadium. Die Hauptaktivität des dritten Stadiums entfiel auf die Zeit vor Mitternacht bis vormittags. So beobachtete ich am 6. Februar an *Festuca* 2 L_3-Raupen um 1.15 Uhr, 1 um 2.20 Uhr, keine um 3.15 Uhr und 1 um 8.00 Uhr am Fressen. Nur ausnahmsweise wurden L_3-Raupen auch abends bei Aktivität beobachtet, so am 14. Februar 2 Raupen zwischen 19.30 und 20.45 Uhr oder am 16. Februar um 19.00 Uhr. Am 11. März wurde eine Raupe an *Brachypodium rupestre* beobachtet, die zwischen 6.55 und 10.00 Uhr (bei Sonne) fraß. Eine letzte L_3-Raupe in der Häutungsphase zu L_4 wurde am 10. April beobachtet. Färbung und Verhalten der L_3-Raupe paßten gut zusammen: Die grün gefärbte Dorsalpartie trug zur Tarnung tagsüber fressender Raupen bei, während das Braun der Stigmatalbinde Raupen, die tagsüber an dürren Grasblättern ruhten, ebenfalls tarnte.

L_4: Am 8. März befanden sich mehrere Raupen in der Häutungsphase zur L_4, und am 14. März sichtete ich die erste gehäutete L_4-Raupe. Am 16. März waren es bereits mindestens 4 L_4-Raupen. Am 20. März fraßen überraschend viele Raupen (3 in L_3, 1 in L_4) unmittelbar nach Beginn der Dunkelheit zwischen 17.40 Uhr und 23.15 Uhr. Auffallend war ein Wetterumschwung, der im Laufe des folgenden Tages Regen zur Folge hatte. Am folgenden Tag beobachtete ich wiederum eine einzige Raupe erst um 2.00 Uhr am Fressen. In der Nacht auf den 1. April begannen die Raupen wieder früh zu fressen Ich beobachtete um 21.40 Uhr (ab 28. März MESZ) 1 L_4-Raupe und um 23.30 Uhr 1 L_3 und 2 L_4. Wiederum fiel der frühe Freßbeginn mit einem Wetterumschwung zusammen. Am 9. April registierte ich wieder frühen Freßbeginn. Maximal 3 Raupen fraßen zwischen 20.30 Uhr und 23.30 Uhr. Am 10. April wurden alle *fidia*-Raupen versuchsweise auf einen großen Topf mit *Brachypodium ramosum* umgesetzt, nachdem ich bis jetzt fast alle an einem saftiggrünen *Festuca*-Büschel gehalten hatte. Konsequenz: Schon am 12. April waren je 3 L_4-Raupen um 21.00 Uhr und 22.30 Uhr am Fressen, und auch am 14./15. April 4 L_4-Raupen um 21.50 Uhr, 4 um 23.30 Uhr und 2 um 0.15 Uhr. Am 17. April waren noch um 5.25 Uhr L_4-Raupen am Fressen, 1 einzige sogar noch um 6.05 Uhr. Tagaktivität wurde in L_4 nicht mehr beobachtet.

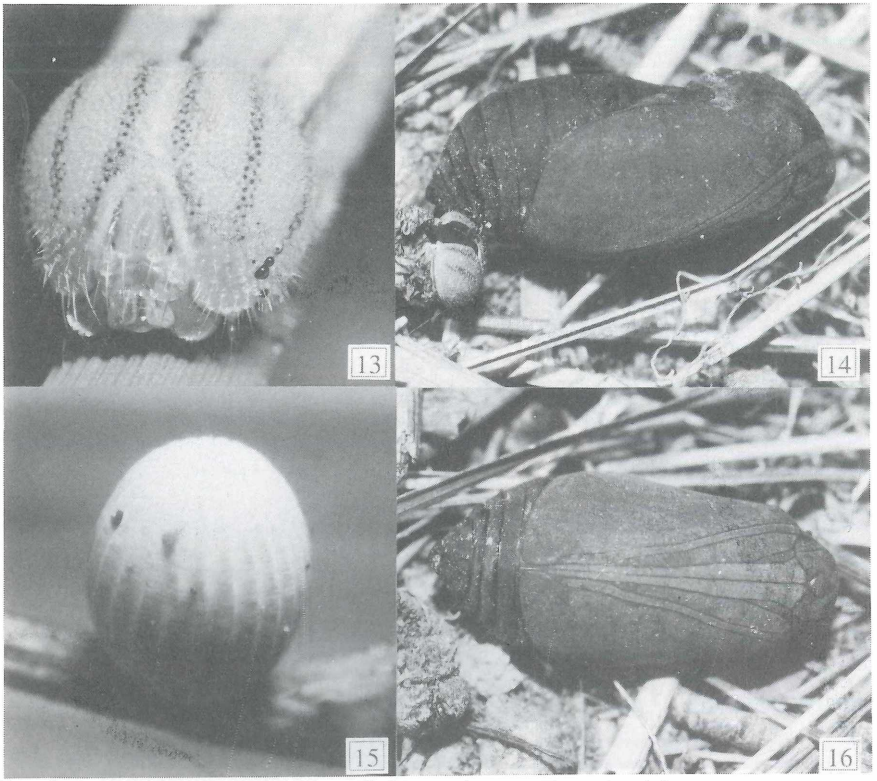
©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at



Pseudotergumia fidia: **Abb. 10:** Weibchen mit geöffneten Flügeln. **Abb. 11:** Weibchen mit geschlossenen Flügeln beim Saugen an *Cephalaria leucantha* (am Col de Brouis häufig vorkommend). **Abb. 12:** Lebensraum am Col de Brouis.

Anmerkung: Raupen in L_3 und L_4 erweckten den Eindruck von Spätnachtfressern mit Tendenz zur Vorverlegung des Freßzeitpunkts bei bevorstehender Wetterverschlechterung. Ob das Wetter tatsächlich einen Einfluß auf die Freßzeit der Raupen hat, muß offengelassen werden. Die meisten Beobachtungen wurden an Raupen gemacht, die sich von *Festuca ovina* ernährten. An diesem Gras erweckten sie generell den Eindruck, selten zu fressen. Als sie an *Brachypodium rupestre* umgesetzt wurden, stiegen sie regelmäßig nach Beginn der Dunkelheit unverzüglich die Gräser hoch und waren viel häufiger beim Fressen zu beobachten als zuvor. Möglicherweise zwingt der hohe Anteil dürrer Blätter am Grund eines *Brachypodium-rupestre*-Büschels die Raupen viel eher

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at



Pseudotergumia fidia: **Abb. 13:** Kopf einer L_5-Raupe, Frontalansicht. **Abb. 14:** Puppe, Seitenansicht. **Abb. 15:** Ei an dürrem Gras. **Abb. 16:** Puppe, Ventralansicht.

zum Hochsteigen als bei *Festuca ovina,* wo es auch an der Basis des Büschels viele grüne Blätter gibt, so daß die Raupen auch unbemerkt unten fressen können.

L_5: Die erste L5-Raupe beobachtete ich am 25. April. Bei der Inventarisierung am 1. Mai befanden sich bereits 7 Raupen im L5, 2 Raupen in der Häutungsphase L4/L5 und 3 Raupen im L4, Gesamtbestand 12 Raupen. Tagsüber saßen sie kopfabwärts an der Basis der Futtergräser. Freßzeit: Ganze Nacht. Am 20. Mai hatte die größte Raupe gestreckt eine Länge von 5cm erreicht. Die letzte Raupe wurde am 3. Juli beim Fressen beobachtet.

Verpuppung: Am 6. Juni wurde die erste Präpuppe in einem Topf unter Bodenstreu dicht an der Erde gefunden. Sie war nicht in die Erde ein-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

gebohrt. Am 9. Juni war sie verpuppt. Eine weitere Präpuppe fand sich am 9. Juni. Sie lag unter einem Topf in einem kleinen Sandgrübchen. Das Tier verpuppte sich nicht, vielleicht weil es unter dem Topf zu feucht war. Am 18. Juni fand sich eine wieder Präpuppe in einem Topf in einer kleinen Vertiefung der Erde unter Bodenstreu. Am 26. Juni konnten insgesamt 5 Puppen festgestellt werden, alle nahe der Oberfläche und nicht in die Erde eingebohrt. Der Verpuppungsort lag stets in nächster Nähe zum Grasbüschel, von dem sich die Raupe ernährt hatte, und ein Umherlaufen, wie dies bei anderen verpuppungsbereiten Raupen beobachtet wird, unterblieb.

Schlüpfen der Falter: Der erste Falter – ein Männchen – schlüpfte am 8. Juli. Er wurde um 8.00 Uhr im Balkontreibhaus entdeckt. Ein weiteres Männchen wurde am 19. Juli um 10.30 Uhr mit schon gestreckten Flügeln vorgefunden. Die einzigen beiden Weibchen schlüpften am 24. und 27. Juli. Beim ersten Tier konnte ein Schlüpfzeitpunkt zwischen 8.00 Uhr und 9.00 Uhr festgestellt werden. Auch andere Satyrinen schlüpften bei Zuchten des Verfassers stets nur vormittags. Sämtliche *fidia*-Falter schlüpften zudem nur an Tagen mit schönem Wetter. Beim Schlüpfen zerfiel die Puppenhülle stets in mehrere Einzelstücke. Weiter resultierte 1 verkrüppelter Falter, während 2 Puppen überhaupt nicht schlüpften. Eventuell behagte ihnen die Feuchtigkeit beim Begießen des Topfes nicht. Was mit den restlichen 5 Raupen passierte, die ebenfalls das L_5 erreicht hatten, ist nicht klar.

Futtergräser

Im Freiland konnten bisher weder Raupen aufgespürt noch Weibchen bei der Eiablage beobachtet werden. Daher kann die Frage nicht eindeutig beantwortet werden, welche Gräser in der Natur als Raupennährpflanzen wichtig sind und ob zur Eiablage allenfalls bestimmte Geländestrukturen (z. B. Nähe zu Fels, Aufschlüssen, Gebüsch oder Wald) bevorzugt werden. Immerhin sprechen mehrere Hinweise dafür, daß sich *P. fidia* im Untersuchungsgebiet am Col de Brouis vorzugsweise von *Brachypodium rupestre* ernährt:

– Dieses Gras ist an der Flugstelle dominant und wird von den Raupen aller großen Satyrinen des Gebiets (*Hipparchia semele, Hipparchia fagi, Brintesia circe*) ebenfalls gefressen. *Festuca* konnte hingegen kaum gefunden werden.

– Von der Färbung her paßt die *fidia*-Raupe eher an *Brachypodium* als an *Festuca*. So ergibt die grüne Farbe mit den gelblichen Längslinien der tagaktiven L_1- und L_2-Raupen einen hervorragenden Tarneffekt auf

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

den grünen, mit gelblichen Längsnerven versehenen Blättern von *Brachypodium rupestre*. Andererseits ergibt das Ockerbraun der tagsüber an der Basis von Grasbüscheln ruhenden Raupen einen optimalen Tarneffekt auf dem Beigebraun größerer, dürrer Grasblätter, wie sie ebenfalls bei *Brachypodium rupestre* sehr ausgeprägt vorhanden sind.
– In der Zucht hat 1 Raupe ihre gesamte Entwicklung ausschließlich an *Brachypodium rupestre* absolviert.

Allerdings sind auch mehrere Raupen in L_1 und L_2, die an *Brachypodium rupestre* gehalten wurden, eingegangen. Manche Blätter dieses Grasbüschels wurden allmählich gelb, wahrscheinlich eine Folge des zu kleinen Topfes. Dennoch beendete mindestens eine Raupe, die an einem anderen *Brachypodium-rupestre*-Büschel gehalten wurde, ihre Entwicklung an diesem Gras erfolgreich. Eine weitere Raupe absolvierte ihre gesamte Entwicklung an *Brachypodium ramosum* aus Süditalien. 6 Raupen überlebten bis L_4 an *Festuca ovina* und wurden danach an „gesundem" *Brachypodium rupestre* fertiggezüchtet, welches gerne gefressen wurde. Im übrigen wurden einzelne Raupen in L_4 und L_5 an eine zähblättrige Grasart aus Süditalien (*Ampelodesmos mauretanicus*) gebracht. Die Raupen fraßen auch dieses Gras sehr gerne und verließen es nicht.

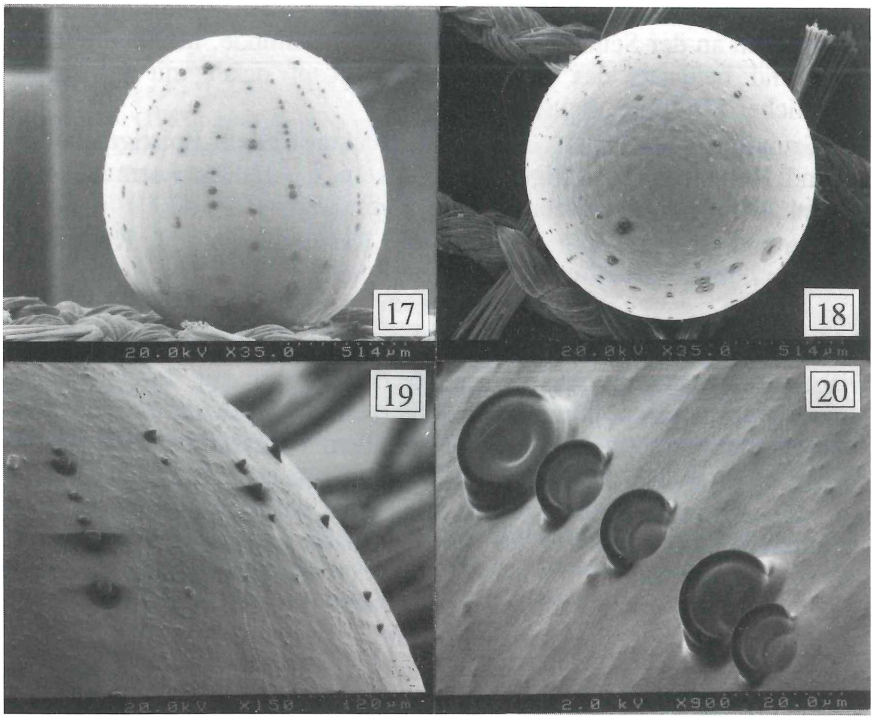
In mehreren älteren Werken (SEITZ 1909, SPULER 1910) ist als Futterpflanze von *P. fidia Milium multiflorum* (= *Piptatherum multiflorum*) angegeben. PIGNATTI (1982) verwendet als aktuellen Namen dieses Grases *Oryzopsis miliacea*. Auch in HIGGINS & RILEY (1978) wird *„Piptatherum"* zitiert. Über die tatsächliche Bedeutung dieses Grases als Futterpflanze von *P. fidia* können keine näheren Angaben gemacht werden.

Beschreibungen

Ei: Das Ei ist weiß, kugelig, ca. 1,3 mm durchmessend. Als Wellen erkennbare Längsrippen, Querrippen nur schwach sichtbar. An 28 Eiern wurden 4x 22, 7x 23, 11x 24, 4x 25 und 2x 26 Längsrippen gezählt.

Raupe, L_1: Frisch aus dem Ei geschlüpft sind Kopf und Körper bräunlichbeige, Körper mit schwach braunen Längsstreifen und weiteren feinen, gelblichen Längslinien gegen den Rücken. Bei Beginn der Nahrungsaufnahme grün mit gelblichen Längslinien. Rudimentäre Haarborsten vom Kopf bis zur Schwanzgabel vorhanden, besonders deutlich am Kopf und an der Schwanzgabel. Haarbasis als schwarze Punkte erkennbar.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at



Pseudotergumia fidia, REM-Aufnahmen eines Eies. **Abb. 17:** Seitenansicht. **Abb. 18:** Aufsicht. **Abb. 19:** Ausschnitt aus der Eischale. **Abb. 20:** Vergrößerung der Knopfstrukturen.

L_2: Färbung ähnlich wie in L_1, Rückenlinie und Epistigmatalbinde etwas dunkler grün. Kräftige gelbliche Seitenlinien, gegen den Rücken weitere schmale Längslinien. An der Schwanzgabel keine abstehenden Haarborsten mehr, und am Kopf einzig oberhalb der Mundwerkzeuge einige längere, gekrümmte Haare.

L_3: Bei den meisten Raupen ist die Stigmatalbinde bräunlich und nur ausnahmsweise noch grün. Die dorsal anschließende Epistigmatalbinde ist dunkelgrün. Gegen den Rücken weitere, von feinen, gelblichen Längslinien unterteilte, grüne Längsbinden, die sich im Farbton nur unwesentlich voneinander unterscheiden. Kopf grünlich, Büschel von Haarborsten über den Mundwerkzeugen.

L_4: Länge bis 2,5 cm, schlank, lange Schwanzspitzen. Grundfarbe ocker, besonders intensiv ockerbraun die Stigmatalbinde. Epistigmatal-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

binde dunkelbraun, Dorsalstreifen schwach braun. Feine weißliche Längslinien an der Seite, dorsal der Epistigmatalbinde, im Subdorsalbereich und beidseits des Dorsalstreifens. Kopf ocker mit schwacher bräunlicher Streifung. Bauch grünlich.

L_5: Grundfarbe leuchtend ockerbraun, Rückenstreifen, Epistigmatalbinde und Kopfstreifen kräftiger braun als in L_4. In der Form weniger schlank als in L_4, ausgewachsen über 5 cm lang.

Puppe: braune, ca. 2 cm lange Puppe, Kremaster stumpf. Kopfpartie merklich dunkler als Rüssel- und Flügelscheiden.

Schlußfolgerungen

Diapause der Eiraupe im Spätsommer/Frühherbst mit durchgehender Nahrungsaufnahme während des Winters sind Merkmale einer Anpassung an sommertrockene Gebiete mit mildem Winterklima. eine Besonderheit stellt sicher der Farbwechsel von Grün nach Braun der Raupe dar, der sich in L_3 ankündigt und in L_4 ganz vollzogen ist. Es ist noch zu untersuchen, wieweit er für die Systematik relevantes Merkmal ist, das primär bei nahe verwandten Arten (z. B. *Hipparchia statilinus*) vorkommt, oder ob es mehr eine mimetische Erwscheinung ist, die als Anpassung an spezielle Verhaltensmuster und Futtergräser ausgebildet wurde und in der gesamten Satyrinenunterfamilie zerstreut vorkommt. Dem Verfasser ist bekannt, daß auch *Hipparchia statilinus* in L_3 eine grüne Raupe besitzt, die danach einen Farbwechsel zu Braun durchmacht. Manche Satyrinenarten bilden jedoch keine grüne Jungraupen aus, so beobachtet bei *Satyrus actaea,* welche der Verfasser ebenfalls vom Ei an gezüchtet hat.

Danksagung

Ich danke Herrn Urs JAUCH vom REM-Labor des Institutes für Pflanzenbiologie an der Universität Zürich für die gelungenen rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen. Zu großem Dank verpflichtet bin ich auch den beiden Übersetzern der Zusammenfassung, so Herrn Martin WIEMERS (Deutschland, Bonn) für das „Abstract" und Herrn Emmanuel DE BROS (Schweiz, Binningen) für das „Resumé". Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Pietro PROVERA (Schweiz, Ruvigliana) für die fachliche Beratung sowie Herrn W. A. NÄSSIG und dem anonymen Gutachter für die kritische Textdurchsicht.

Literatur

ESSAYAN, R. (1990): Contribution lépidoptérique française à la cartographie des Invertébrés Européens (C.I.E.). La cartographie des Satyrines des France (*Erebia*

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

non compris) (Lepidoptera, Nymphalidae Satyrinae). – Alexanor **16** (5): 291–328.

HIGGINS, L.G. & RILEY, N.D. (1978): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas, 2. Auflage. – Hamburg, Berlin (Parey).

PIGNATTI, S. (1982): Flora d'Italia, 3 Bände. – Bologna (Edagricole).

SEITZ, A. (1909): Die Großschmetterlinge des Palaearktischen Faunengebietes, Band 1: Die Palaearktischen Tagfalter. – Stuttgart (Fritz Lehmann).

SPULER, A. (1910): Die Schmetterlinge Europas, Bde. 1–3. – Stuttgart (Schweizerbarth).

Anschrift des Verfassers:

David JUTZELER, Rainstraße 4, CH-8307 Effretikon, Schweiz

BUCHBESPRECHUNG

Konrad FIEDLER (1991): **Systematic, evolutionary, and ecological implications of myrmecophily within the Lycaenidae (Insecta: Lepidoptera: Papilionoidea).** – Bonner Zoologische Monographien **31,** Herausgeber: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150–164, D-53113 Bonn. ISBN 3-925382-33-X. 210 Seiten, 19 Tabellen. Preis DM 40,– (zuzüglich Porto), Format 16,5 x 24 cm. Zu beziehen nur vom Herausgeber.

Um es gleich vorweg zu sagen: Konrad FIEDLERS Monographie über die Myrmekophilie der Lycaeniden (d. h. die Beziehungen zwischen Bläulingen und Ameisen) ist keine ganz einfache Materie und wendet sich daher auch in erster Linie an den Spezialisten, der allerdings dafür voll auf seine Kosten kommt.

Das Buch gliedert sich in sieben Hauptabschnitte. Im ersten, einleitenden Kapitel wird der Literaturstand zusammengetragen, so wie ihn der Autor zu Beginn seiner Studien vorfand. Insbesondere werden die morphologischen (Dorsales Nektarorgan, Porenkuppelorgane; verdickte Kutikula) und verhaltensbiologischen (langsame Bewegungsweise) Anpassungen der Raupen im Zusammenhang mit der Myrmekophilie erläutert sowie die ökologischen Charakteristika von Bläulings-Ameisen-Assoziationen zusammengefaßt. Im zweiten Kapitel wird eine experimentelle Methode vorgestellt, mit der sich die Interaktionen zwischen Raupen und Ameisen im Labor quantitativ analysieren lassen. Dabei werden signifikante Unterschiede zwischen myrmekophilen und myrmekoxenen Arten herausgearbeitet.

Das dritte Kapitel diskutiert das gegenwärtig benutzte System der Lycaenidae und zeigt Korrelationen zwischen Myrmekophilie und Systematik auf. Darin zeigt sich ein we-

---